

## Certificate

I, Peter McKenna, residing at Wickede, Germany,

hereby declare

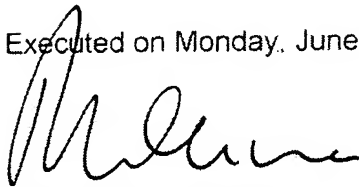
that I am familiar with the German and English languages and am a professional translator;

that I have prepared a translation of Application **DE102004048898.3**, filed October 06, 2004 and entitled "**Occupant sensitive vent**", said translation thereof being attached thereto and made part of this declaration;

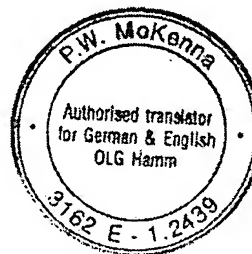
that to the best of my knowledge and belief the above-mentioned translation is accurate and fairly reflects the contents and meaning of the original document.

I declare under penalty of perjury under the laws of the United States of America that the foregoing is true and correct.

Executed on Monday, June 07, 2010



(Signature of translator)





## Airbag and Motor Vehicle

### Description

5

The invention concerns an airbag in accordance with the characterizing clause in claim 1, a motor vehicle in accordance with the characterizing clause in claim 6 and a motor vehicle in accordance with the characterizing clause in claim 7.

10

Airbags that do not have mechanisms for a situation-dependent regulation of the internal pressure can only be ideal for an occupant with a specific weight and a specific size in a given accident situation. On deviations from this the airbag is either too hard or too soft. If, for example, an unregulated airbag of this type is used for a man wearing a seat-belt who is 1.80 m in height and weighs 80 kg, it is too hard for a woman wearing a seat-belt who is 1.65 m in height and weighs 60 kg, but it is too soft for the man defined above if he is not wearing a seat-belt.

20 To counter this problem airbags are familiar with at least one valve layout through which the gas can escape from the airbag, whereby the gas flow can be regulated through this valve layout depending on the situation. There are active systems for this in which, for example, sensors measure the weight of the occupants and the effective cross-section of the valve layout is adjusted electrically on the basis of this measuring result. Such systems are complex and correspondingly expensive and susceptible to faults.

30 An airbag with variable internal pressure is familiar from EP 1 044 855 B1 whose internal pressure is dependent on the size of the occupants to be protected and with a valve layout responsible for this that works passively. The airbag described here is constructed with two shells with an internal and external cover. The internal cover has holes or permeable textile in a defined

area, so that gas can reach the area between the internal airbag cover and the external airbag cover from the air compartment enclosed by the internal airbag cover and from there escape completely from the airbag. If an occupant now impacts the external airbag cover, this is pressed in sections onto the internal airbag cover, so that the holes or the permeable textile are covered in part and the gas flow is thus reduced. The bigger the occupant concerned is, the more the gas flow is throttled and the harder the airbag.

This two-shell structure makes the airbag relatively heavy and it requires a relatively large amount of space in a folded condition. Furthermore, an airbag of this kind becomes shaped extremely like a cushion when it is filled, so that a side airbag structured in this way is difficult to realize.

Starting from this the task of the invention is to develop a generic airbag further in such a way that it is smaller and lighter in the inactive state and can also be designed as a side airbag. A further task of the invention is to create an automobile with an airbag of this type.

These tasks are solved with the elements of claim 1 and with vehicles with the elements of claims 5 or 6.

The airbag used also has a valve layout that is designed in such a way that when a defined section of the airbag cover encounters an obstacle, in this case an occupant, the gas flow escaping from the airbag is throttled or completely blocked.

In accordance with the invention the valve layout has at least one opening in the bag cover and a tube connecting here that is connected with the airbag

cover. The opening may be a hole in the airbag cover, or a gas-permeable section of textile. The necessary tube is very easy to manufacture in the example embodiment of claim 3 in particular and increases the weight and the packing volume of the airbags only slightly. The shape of the impact surface  
5 is not materially affected by the tube, so that an airbag in accordance with the invention can also be designed as a side airbag.

The area of a tube of this type is relatively small. In order to achieve the required effect in spite of this, namely that the hardness of the airbag adapts to  
10 the size of the occupant and to the accident situation, the tube must be located in a cleverly selected part of the expanded airbag. In case of a side airbag the tube stretches preferably basically horizontally at the level of the shoulder of a 50 percent man in his standard seated position.

15 In case of a front airbags the tube stretches preferably either from a lower middle part to the outside, and/or it stretches basically horizontally in a middle to upper part.

Other preferred example embodiments result from the additional sub-claims  
20 and from the example embodiments now shown in detail with regard to the figures, which also explain the exact mode of operation of the invention in more detail.

Figure 1 shows a fully expanded side airbag with a valve layout in accordance with the invention,  
25

Figure 2 shows the section along the line A-A from Figure 1,

Figure 3 shows the installed side airbag from Figure 1 with the dummy of a small person,

Figure 4 shows the installed side airbag from Figure 1 with a dummy of a  
30 50 percent man in a standard sitting position,

- Figure 5 shows the contents of Figure 4, whereby the upper body of the dummy is rotated to the front,
- Figure 6 shows a fully expanded front airbag with a valve layout in accordance with the invention,
- 5 Figure 7 shows the section along the line B-B from Figure 6,
- Figure 8 shows the front airbag from Figure 6 with dummies of different sizes wearing seatbelts whose head and chest area lie on the airbag,
- Figure 9 shows the contents of Figure 8 in case of dummies without a seatbelt,
- 10 Figure 10 shows the airbag from Figures 8 and 9 a 50 percent dummy without a seatbelt in case of a frontal collision displaced by 30°,
- Figure 11 shows a second example embodiment of a front airbag in accordance with the invention with dummies of different sizes wearing seatbelts,
- 15 Figure 12 shows the contents of Figure 11 with dummies without seatbelts,
- Figure 13 shows the front airbag from Figures 11 and 12 with a 50 percent dummy in an offset collision displaced by 30°,
- 20 Figure 14 shows a variant of the front airbag shown in Figures 6 to 10 and
- Figure 15 shows a variant on the front airbag shown in Figures 11 to 13.

The innovation in accordance with the invention can be used with side airbags and with front airbags. In an initial realization form, which will be explained first, the airbag is a side airbag.

25

a) Side airbag

Figure 1 shows an airbag 10 formed as a side airbag. In an upper area the impact surface 12 of the airbag 10 has an opening 14. From this opening 14 the tube 16 stretches slightly bent, but basically horizontally. The tube 16 is formed from a textile element 18, which is sewn onto the outer cover of the

30

airbag, and through the airbag cover 19 itself (see Figure 2 as well on this). The opening 14 can be a hole in the airbag cover, or a gas-permeable section of the airbag cover. A face side of the tube is open, thus forming an exit opening.

5

In the expanded, but unloaded, state, gas flows from the inside of the airbag 10 through the opening 14 in the tube 16 and from there into the interior of the motor vehicle, seen from the airbag, to the outside. The same thing happens if pressure is applied to the impact surface 12 in a section underneath the tube 16. However, if pressure is applied from outside onto the tube 16 this is closed fully or partially, so that no gas, or less gas, can escape through this valve layout, so that the airbag becomes harder.

Figures 3 to 5 show how the tube 16 has to be positioned in the vehicle with a fully expanded airbag 10. Figure 3 shows for this purpose a dummy D1 of a 5 percent woman in its standard sitting position. Here, the tube 16 is at the level of the neck. If the dummy D1 or an occupant of this size impacts the airbag 10 on a side collision, practically only the shoulder area comes into contact with the impact surface. This means that in this case the tube 16 is not tensioned, so that gas can escape through this valve layout and the airbag is relatively soft.

Figures 4 and 5 show the situation with a 50 percent man. With a dummy D2 representing these occupants the shoulder area is at the level of the tube 16. If the occupant impacts the airbag 10, the gas flow through the tube 16 is blocked, no gas can escape and the airbag becomes correspondingly harder. In general at least one further ventilation opening is planned, so that the airbag retains a certain degree of softness even in this case.

As can be seen by means of Figure 5, tube 16 is also blocked if the upper body of the occupant is pre-rotated in the vehicle's lengthways direction because of a deceleration movement.

b) Front airbag

As mentioned above the concept in accordance with the invention can also  
5 be applied to front airbags. Figure 6 shows a first example embodiment of  
such an airbag 10 formed as a front airbag. As in the above-mentioned em-  
bodiment as well, the impact surface 12 carries a valve layout consisting of  
an opening 14 and a tube. Reference may be made to the aforesaid with re-  
gard to the method of functioning and the formation of the tube 16.

10

Figures 8 to 10 show the position of the front airbag shown in Figure 6 with  
regard to a dummy that has fallen in the airbag 10 in different accident situa-  
tions. Figure 8 shows hereby the situation on a frontal collision with an occu-  
pant wearing a seatbelt. The first dummy D1 represents a 5 percent woman  
15 and the second dummy D2 a 50 percent occupant, and the third dummy D3 a  
95 percent man.

As can be seen, only the 95 percent man closes the valve layout and makes  
the airbag correspondingly hard. With the other two occupant types the valve  
20 layout remains open.

Figure 9 shows the situation with the same two occupant types, but this time  
not wearing a seatbelt. The greater displacement of the pelvis to the front  
results in a more vertical angle for the upper body and thus a higher position  
25 for the chest area and the head. It can be seen here that the 95 per-

cent man and the 50 percent occupant not wearing a seatbelt close the valve layout and this remains open solely in the case of the 5 percent woman. It is seen therefore that the internal pressure of the airbag is adjusted not only to the size, and therefore in general to the weight of the occupant, but also to  
5 the accident situation - here wearing/not wearing a seatbelt.

The tube 16 is located in a slight arc basically horizontally on the impact surface 12. The reason for the curved guide is that the system's reaction is then retained as well if the occupant's upper body tilts when falling into the bag as  
10 a result of an offset frontal collision. This is represented in Figure 10, which shows a 50 percent occupant (second dummy D2) not wearing a seatbelt in the case of a frontal collision displaced by 30°.

With the example embodiments shown up to now there are basically only two  
15 conditions, namely "valve layout open" and "valve layout closed". Naturally, it may be desired in many application cases to achieve a type of continuous control of the airbag hardness.

Figures 11 to 13 show an example embodiment of a front airbag that satisfies  
20 these requirements. In this example embodiment the valve layout has two tubes, in which several openings of the airbag cover end. The two tubes 16 each stretch here from a lower central area slanted upwards. Through this layout, in a frontal impact the number of covered openings 14 depends on the size of the occupant and on the circumstance whether the occupant is  
25 wearing a seatbelt or not.

Figure 11 shows the situation with dummies D1-D3 of different sizes that correspond to the dummies in Figures 8 to 10. It can be seen there the smallest



dummy D1 here has covered four openings, the largest dummy D3 six openings and the middle dummy D2 five openings. The airbag therefore becomes harder as the size of the occupants to be restrained increases.

- 5 Figure 12 shows the situation from Figure 11 with an occupant not wearing a seatbelt. It can be seen here that the same occupant in each case covers more openings, so that the airbag becomes correspondingly harder.

Figure 13 shows the situation with a 30° offset collision and a 50% dummy  
10 D2 not wearing a seatbelt. Because of the symmetrical structure of the tube 16, which runs upwards at a slant, the number of the covered openings 14 remains the same as in the frontal collision shown in Figure 12. This means that the reaction of the airbag remains invariant against the collision angle, at least in a specific range

15

The hardness of the previously described example embodiments of a front airbag does not depend, as described, on whether the collision is a pure frontal collision or an offset frontal collision, at least in a defined angle range. This is frequently practical and required. However, in some vehicle types it  
20 may be required that the front airbag reacts differently in an offset frontal collision than in a pure frontal collision, in particular, that it has greater restraining power in an offset frontal collision.

The example embodiments shown in Figures 14 and 15 satisfy this require-  
25 ment:

Figure 14 shows a variant of the front airbag shown and described in Figures 6 to 10. Figure 14 corresponds here to the situation shown in Figure 10. Next to the first opening 14 the airbag cover has a further opening 14b that opens  
30 into tube 16. With an offset collision, as shown in Figure 14, both openings

14, 14b are blocked; the airbag achieves its maximum hardness in this way. With a pure frontal collision, see, for example, Figures 8 and 9 again, only the gas flow from the first opening 14 is blocked, the second opening 14b remains free and the airbag is less hard.

5

Figure 15 shows a variant of the front airbag described in Figures 11 to 13. Here there is only one tube 16, in which several holes 14 end. In an offset collision more holes 14 are covered, compensation for this through a symmetrically arranged further tube 16 does not take place, so that the airbag  
10 can develop a greater internal pressure here as well with an offset frontal collision.

The tubes 16 are led to the edge of the airbag in all example embodiments, so that the occupant cannot come into contact with escaping hot gases.

15

Reference list

	10	Airbag
	12	Impact surface
5	14	Opening
	16	Tube
	18	Textile element
	19	Airbag cover
	D1	First dummy - dummy of a 5 percent woman
10	D2	Second dummy - dummy of a 50 percent occupant
	D3	Third dummy - dummy of a 95 percent man

Patent claims

1.     Airbag having an airbag cover (19) enclosing a gas compartment and comprising at least one valve layout that connects the air compartment  
5     with the surroundings, whereby the gas flow through the valve layout is throttled or blocked on an impact of a defined section of the airbag cover (19) with an obstacle, whereby the valve layout comprises at least one opening (14) in the airbag cover,  
characterized in that the valve layout also comprises a tube (16) connected to the airbag cover, in which at least one opening (14) ends,  
10     whereby the tube has an outlet to the outside.
2.     Airbag in accordance with claim 1, characterized in that the outlet is a face of the tube.
- 15    3.     Airbag in accordance with one of the previous claims, characterized in that the tube has a textile element (18) fastened to the airbag cover (19), so that a part of the tube wall is formed from a section of the airbag cover (19).
- 20    4.     Airbag in accordance with claim 3, characterized in that the textile element (18) is arranged on the side of the airbag cover (19) towards the occupants.
- 25    5.     Airbag in accordance with one of the previous claims, characterized in that there are several openings (14) that end in the tube.
- 30    6.     Motor vehicle with a side airbag with an airbag cover (19) enclosing a gas compartment and at least one valve layout that connects the air compartment with the surroundings, whereby the gas flow through the

valve layout is throttled or blocked on collision of a defined section of the airbag cover with an obstacle, whereby the valve layout comprises at least one opening (14) in the airbag cover,

5 characterized in that the valve layout also comprises a tube (16) connected to the airbag cover in which at least one opening (14) ends, whereby the tube has an outlet to the outside and whereby when the airbag is expanded the tube is at the level of the shoulder of a 50 per cent man in his standard sitting position.

10 7. Motor vehicle with a front airbag with an airbag cover (19) enclosing a gas compartment and an impact surface and at least one valve layout that connects the air compartment with the surroundings, whereby the gas flow through the valve layout is throttled or blocked on collision of a defined section of the airbag cover with an obstacle, whereby the  
15 valve layout comprises at least one opening (14) in the airbag cover, characterized in that the valve layout also comprises a tube (16) connected to the airbag cover in which at least one opening (14) ends, whereby the tube has an outlet to the outside and whereby when the airbag is expanded the tube is at the level of the shoulder of a 50 per cent man in his standard sitting position  
20

8. Motor vehicle in accordance with claim 7, characterized in that the tube on the impact surface (12) stretches at a slant upwards from a lower, middle section.

25

9. Motor vehicle in accordance with claim 8, characterized in that there are several openings.

10. Motor vehicle in accordance with one of claims 8 or 9, characterized in that there are two symmetrically arranged valve layouts.
11. Motor vehicle in accordance with claim 7, characterized in that the  
5 tube on the impact surface (12) stretches from a middle to upper section basically horizontally.
12. Motor vehicle in accordance with claim 11, characterized in that there are at least two openings.

### Summary

An airbag for a motor vehicle is described whose hardness is adjusted to the size of the occupant and where applicable to the accident situation. The adjustment takes place purely passively. The airbag has an airbag cover surrounding a gas compartment and at least one valve layout that connects the air compartment with the surroundings, whereby the gas flow through the valve layout is throttled or blocked on collision of a defined section of the airbag cover with an obstacle. The valve layout comprises at least one opening (14) in the airbag cover and a tube (16) connected to the airbag cover in which at least one opening (14) ends, whereby the tube has an outlet to the outside (Fig. 1).

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

---



## Prioritätsbescheinigung DE 10 2004 048 898.3 über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 10 2004 048 898.3

**Anmeldetag:** 06. Oktober 2004

**Anmelder/Inhaber:** Autoliv Development AB, Vargarda/SE

**Bezeichnung:** Gassack und Kraftfahrzeug

**IPC:** B 60 R 21/239

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der Teile der am 06. Oktober 2004 eingereichten Unterlagen dieser Patentanmeldung unabhängig von gegebenenfalls durch das Kopierverfahren bedingten Farbabweichungen.

München, den 2. Juni 2010  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Die Präsidentin  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'R' followed by a large 'O' and a horizontal stroke.

Riester



## Gassack und Kraftfahrzeug

### Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft einen Gassack nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 6 sowie ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

- 10 Gassäcke, die keine Mechanismen zur situationsabhängigen Regelung des Innendruckes haben, können nur für einen Insassen eines bestimmten Gewichts und einer bestimmten Größe in einer vorgegebenen Unfallsituation ideal sein. Bei Abweichungen hiervon ist der Gassack entweder zu hart oder zu weich. Wenn beispielsweise ein solcher unregelter Gassack für einen
- 15 gegurteten 1,80 m großen, 80 kg schweren Mann ausgelegt ist, ist er für eine gegurtete, 1,65 m große, 60 kg schwere Frau zu hart, für den oben definierten Mann, der jedoch ungegurtet ist, zu weich.

- Um diesem Problem zu begegnen, sind Gassäcke mit wenigstens einer Ven-
- 20 tilationsanordnung, über die Gas aus dem Gassack austreten kann, bekannt, wobei der Gasstrom durch diese Ventilationsanordnung situationsabhängig gedrosselt werden kann. Hierzu gibt es aktive Systeme, bei denen beispielsweise Sensoren das Gewicht des Insassen messen und ausgehend von diesem Messergebnis der effektive Querschnitt der Ventilationsanordnung elek-
- 25 trisch verstellt wird. Solche Systeme sind komplex und entsprechend teuer und störungsanfällig.

- Aus der EP 1 044 855 B1 ist ein Gassack mit variablem Innendruck bekannt, dessen Innendruck abhängig von der Größe des aufzufangenden Insassen
- 30 ist, und dessen hierfür zuständige Ventilationsanordnung passiv arbeitet. Der hier beschriebene Gassack ist zweischalig mit einer inneren und einer äußeren Gassackhülle aufgebaut. Die innere Hülle weist in einem bestimmten Be-

reich Löcher oder durchlässiges Gewebe auf, so dass hier Gas aus dem von der inneren Gassackhülle umschlossenen Gasraum in den Bereich zwischen innerer Gassackhülle und äußerer Gassackhülle gelangen und von dort vollständig aus dem Gassack austreten kann. Prallt nun ein Insasse auf die äußere Gassackhülle, so wird diese abschnittsweise auf die innere Gassackhülle gedrückt, so dass ein Teil der Löcher bzw. des durchlässigen Gewebes abgedeckt und der Gasstrom somit verringert wird. Je größer der auftreffende Insasse ist, desto stärker wird der Gasstrom gedrosselt und um so härter ist der Gassack.

10

Durch diesen zweischaligen Aufbau wird der Gassack relativ schwer und benötigt im gefalteten Zustand relativ viel Platz. Weiterhin wird ein solcher Gassack beim Befüllen stark kissenförmig, so dass es schwierig ist, einen in dieser Art aufgebauten Seitengassack zu realisieren.

15

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, einen gattungsgemäßen Gassack dahingehend weiterzubilden, dass er im Ruhezustand kleiner und leichter ist, und dass er auch als Seiten-Gassack ausgestaltet werden kann. Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Automobil mit einem solchen Gassack zu schaffen.

20

Diese Aufgaben werden durch einen Gassack mit den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie durch Kraftfahrzeuge mit den Merkmalen der Ansprüche 5 oder 6 gelöst.

25

Der eingesetzte Gassack weist ebenfalls eine Ventilationsanordnung auf, die so ausgebildet ist, dass bei Auftreffen eines bestimmten Bereichs der Gassackhülle auf ein Hindernis, in diesem Fall auf einen Insassen, der aus dem Gassack austretende Gasstrom gedrosselt oder vollständig blockiert wird.

30

Erfindungsgemäß umfasst die Ventilationsanordnung wenigstens eine Öffnung in der Gassackhülle und einen sich hieran anschließenden, mit der

Gassackhülle verbundenen Schlauch. Die Öffnung kann hierbei ein Loch in der Gassackhülle, oder ein gasdurchlässiger Gewebeabschnitt sein. Der notwendige Schlauch ist insbesondere beim Ausführungsbeispiel des Anspruchs 3 sehr leicht herstellbar und erhöht das Gewicht und das Packvolumen des Gassacks nur geringfügig. Die Form der Prallfläche wird durch den Schlauch nicht wesentlich beeinflusst, so dass ein erfindungsgemäßer Gassack auch als Seitengassack ausgestaltet werden kann.

Die Fläche eines solchen Schlauchs ist relativ gering. Um dennoch den gewünschten Effekt zu erzielen, nämlich dass die Gassackhärte sich an die Größe des Insassen und an die Unfallsituation anpasst, muss sich der Schlauch an einem geschickt gewählten Bereich des expandierten Gassacks befinden. Im Falle eines Seitengassacks erstreckt sich der Schlauch vorzugsweise im wesentlichen waagrecht auf Höhe der Schulter eines sich in seiner Standard-Sitzposition befindenden 50%-Mannes.

Im Falle eines Front-Gassacks erstreckt sich der Schlauch vorzugsweise entweder von einem unteren mittleren Bereich nach außen, und/oder er erstreckt sich im wesentlichen horizontal in einem mittleren bis oberen Bereich.

Weitere bevorzugte Ausführungsbeispiele ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus den nun mit Bezug auf die Figuren näher dargestellten Ausführungsbeispielen, die auch die genaue Wirkungsweise der Erfindung näher erläutern. Es zeigen:

- |         |   |
|---------|---|
| Figur 1 | Einen vollständig expandierten Seiten-Gassack mit einer erfindungsgemäßen Ventilationsanordnung,      |
| Figur 2 | den Schnitt entlang der Linie A-A aus Figur 1,  |
| Figur 3 | den eingebauten Seiten-Gassack aus Figur 1 mit dem Dummy einer kleinen Person,                        |
| Figur 4 | den eingebauten Seiten-Gassack aus Figur 1 mit einem Dummy eines 50%-Mannes in Standard-Sitzposition, |

- Figur 5 das in Figur 4 Gezeigte, wobei der Oberkörper des Dummys nach vorne rotiert ist,
- Figur 6 Einen vollständig expandierten Front-Gassack mit einer erfindungsgemäßen Ventilationsanordnung,
- 5 Figur 7 den Schnitt entlang der Linie B-B aus Figur 6,
- Figur 8 den Front-Gassack aus Figur 6 mit unterschiedlich großen, gegurteten Dummys, deren Kopf und Brustbereich auf dem Gassack aufliegen,
- Figur 9 das in Figur 8 Gezeigte im Falle ungegurteter Dummys,
- 10 Figur 10 den Gassack aus den Figuren 8 und 9 mit einem ungegurteten 50%-Dummy im Falle eines um 30° versetzten Frontalzusammenstoßes,
- Figur 11 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Front-Gassackes mit unterschiedlich großen, gegurteten Dummys,
- 15 Figur 12 das in Figur 11 Gezeigte mit ungegurteten Dummys,
- Figur 13 den Front-Gassack aus den Figuren 11 und 12 mit einem 50%-Dummy bei einem um 30° versetzten Schrägaufprall,
- Figur 14 eine Variation zum in den Figuren 6 bis 10 gezeigten Frontgassacks und
- 20 Figur 15 eine Variation zum in den Figuren 11 bis 13 gezeigten Frontgassacks.

Die erfindungsgemäße Neuerung kann bei Seiten-Gassäcken und bei Front-  
25 Gassäcken eingesetzt werden. In einer ersten Ausführungsform, die zunächst erläutert wird, ist der Gassack ein Seiten-Gassack.

a) Seiten-Gassack

30 Die Figur 1 zeigt einen als Seiten-Gassack ausgebildeten Gassack 10. In einem oberen Bereich weist die Prallfläche 12 des Gassacks 10 eine Öffnung 14 auf. Von dieser Öffnung 14 aus erstreckt sich der Schlauch 16 leicht ge-

krümmt, jedoch im wesentlichen horizontal. Der Schlauch 16 wird aus einem Gewebeelement 18, der auf die Außenhülle des Gassacks aufgenäht ist, und durch die Gassackhülle 19 selbst gebildet (siehe hierzu auch Figur 2). Die Öffnung 14 kann ein Loch in der Gassackhülle, oder ein gasdurchlässiger Bereich der Gassackhülle sein. Eine Stirnseite des Schlauches ist offen, so dass eine Austrittsöffnung gebildet wird.

In expandiertem, jedoch unbelastetem Zustand strömt Gas aus dem Inneren des Gassacks 10 durch die Öffnung 14 in den Schlauch 16 und von dort in den Innenraum des Kraftfahrzeugs, aus Sicht des Gassacks also nach außen. Dasselbe passiert, wenn man auf die Prallfläche 12 in einem Bereich unterhalb des Schlauches 16 drückt. Drückt man jedoch von außen auf den Schlauch 16, so wird dieser ganz oder teilweise geschlossen, so dass durch diese Ventilationsanordnung kein oder weniger Gas entweichen kann, so dass der Gassack härter wird.

Die Figuren 3 bis 5 zeigen, wie bei einem vollständig expandiertem Gassack 10 der Schlauch 16 im Fahrzeug positioniert sein muss. Figur 3 zeigt hierzu einen Dummy D1 einer 5%-Frau in ihrer Standard-Sitzposition. Der Schlauch 16 befindet sich hier auf Höhe des Halses. Prallt bei einem Seitenaufprall der Dummy D1 beziehungsweise ein Insasse dieser Größe gegen den Gassack 10, so kommt fast ausschließlich der Schulterbereich in Kontakt mit der Prallfläche. Das bedeutet, dass in diesem Fall der Schlauch 16 nicht belastet wird, so dass Gas durch diese Ventilationsanordnung entweichen kann und der Gassack relativ weich wird.

Die Figuren 4 und 5 zeigen die Situation bei einem 50%-Mann. Bei einem diesen Insassen repräsentierenden zweiten Dummy D2 liegt der Schulterbereich auf Höhe des Schlauches 16. Prallt der Insasse auf den Gassack 10, so wird der Gasfluss durch den Schlauch 16 blockiert, es kann hier kein Gas entweichen und der Gassack wird entsprechend härter. Im allgemeinen ist

zumindest eine weitere Ventilationsöffnung vorgesehen, so dass der Gassack auch in diesem Fall eine gewisse Nachgiebigkeit beibehält.

Wie man anhand Figur 5 sieht, geschieht ein Blockieren des Schlauches 16  
5 auch dann, wenn der Oberkörper des Insassen aufgrund einer Verzögerungsbewegung in Fahrzeug-Längsrichtung vorrotiert ist.

b) Front-Gassack

10 Wie bereits erwähnt, lässt sich das erfindungsgemäße Konzept auch auf Front-Gassäcke anwenden. Figur 6 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines solchen als Front-Gassack ausgebildeten Gassacks 10. Wie in der oben erwähnten Ausführungsform auch, trägt die Prallfläche 12 eine aus einer Öffnung 14 und einem Schlauch bestehende Ventilationsanordnung. Hinsicht-  
15 lich der Funktionsweise und der Ausgestaltung des Schlauches 16 kann auf das oben Gesagte verwiesen werden.

Die Figuren 8 bis 10 zeigen die Lage des in Figur 6 gezeigten Front-Gassacks in Bezug auf einen in den Gassack 10 hineingefallenen Dummys  
20 in verschiedenen Unfallsituationen. Figur 8 zeigt hierbei die Situation bei einem Frontal-Zusammenstoß bei einem gegurteten Insassen. Der erste Dummy D1 zeigt hierbei eine 5%-Frau und der zweite Dummy D2 einen 50%-Insassen und der dritte Dummy D3 einen 95%-Mann.

25 Wie man sieht, schließt nur der 95%-Mann die Ventilationsanordnung und macht den Gassack entsprechend hart. Bei den beiden anderen Insassentypen bleibt die Ventilationsanordnung offen.

Die Figur 9 zeigt die Situation bei denselben Insassentypen, jedoch im ungegurteten Zustand. Durch die größere Vorverlagerung des Beckens ergibt sich  
30 ein aufrechterer Oberkörperwinkel und damit eine höhere Position des Brustbereich und des Kopfes. Man erkennt hier, dass der 95%-Mann und der

50%-Insasse im ungegurteten Fall die Ventilationsanordnung schließen und diese lediglich im Fall der 5%-Frau offen bleibt. Man sieht also, dass der Innendruck des Gassacks nicht nur der Größe, und damit im allgemeinen auch der Schwere des Insassen, sondern auch der Unfallsituation – hier gegurtet/ungegurtet – angepasst wird.

Der Schlauch 16 ist in einem leichten Bogen im wesentlichen horizontal auf der Prallfläche 12 angeordnet. Die bogenförmige Führung hat den Sinn, dass das Verhalten des Systems auch dann erhalten bleibt, wenn der Oberkörper des Insassen beim Hineinfallen in den Bag aufgrund eines seitlich versetzten Frontalaufpralls gekippt ist. Dies ist in Figur 10 dargestellt, die einen ungegurteten 50%-Insassen (zweiter Dummy D2) im Falle eines um 30° versetzten Frontalaufpralls zeigt.

Bei den bisher gezeigten Ausführungsbeispielen gibt es im wesentlichen nur zwei Zustände, nämlich "Ventilationsanordnung offen" und "Ventilationsanordnung geschlossen". Es kann natürlich in manchen Anwendungsfällen erwünscht sein, eine Art kontinuierliche Regelung der Gassackhärte zu erreichen.

Die Figuren 11 bis 13 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines Front-Gassacks, der diese Forderung erfüllt. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Ventilationsanordnung zwei Schläuche auf, in die jeweils mehrere Öffnungen der Gassackhülle enden. Die beiden Schläuche 16 erstrecken sich hierbei jeweils von einem unteren mittigen Bereich schräg nach oben. Durch diese Anordnung hängt die Zahl der abgedeckten Öffnungen 14 bei einem Frontalaufprall von der Größe des Insassen und von dem Umstand ab, ob der Insasse gegurtet oder ungegurtet ist.

Figur 11 zeigt die Situation bei Dummies D1-D3 unterschiedlicher Größe, die den Dummies der Figuren 8 bis 10 entsprechen. Man sieht, dass hierbei der kleinste Dummy D1 vier Öffnungen, der größte Dummy D3 sechs Öffnungen

und der mittlere Dummy D2 fünf Öffnungen abdeckt. Der Airbag wird also mit zunehmender Größe des aufzufangenden Insassen härter.

Die Figur 12 zeigt die Situation aus Figur 11 bei einem ungegurteten Insassen. Man sieht hierbei, dass der jeweils gleiche Insasse mehr Öffnungen abdeckt, so dass der Airbag entsprechend härter wird.

Figur 13 zeigt die Situation bei einem 30° Schrägaufprall und einem ungegurteten 50%-Dummy D2. Aufgrund des symmetrischen Aufbaus der schräg nach oben verlaufenden Schläuche 16, bleibt die Anzahl der abgedeckten Öffnungen 14 gegenüber dem in Figur 12 gezeigten Frontalaufprall gleich. Das heißt, dass das Verhalten des Gassacks zumindest in einem gewissen Bereich invariant gegen den Aufprallwinkel ist.

Die Härte der bisher beschriebenen Ausführungsbeispiele eines Front-Gassacks hängt, wie beschrieben, zumindest in einem gewissen Winkelbereich nicht davon ab, ob es sich um einen reinen Frontalzusammenstoß oder um einen seitlich versetzten Frontalzusammenstoß handelt. Dies ist häufig sinnvoll und gewünscht. In manchen Fahrzeugtypen kann es jedoch gewünscht sein, dass sich der Front-Gassack bei einem seitlich versetzten Frontalzusammenstoß anders verhält als bei einem reinen Frontalzusammenstoß, insbesondere, dass er bei einem seitlich versetzten Frontalzusammenstoß eine größere Rückhaltekraft aufweist.

Die in den Figuren 14 und 15 gezeigten Ausführungsbeispiele erfüllen diese Forderung:

Figur 14 zeigt eine Variation des in den Figuren 6 bis 10 dargestellten und beschriebenen Front-Gassacks. Figur 14 entspricht hierbei der in Figur 10 dargestellten Situation. Die Gassackhülle weist neben der ersten Öffnung 14 eine weitere Öffnung 14b auf, die in den Schlauch 16 mündet. Bei einem schräg versetzten Aufprall, wie in Figur 14 dargestellt, werden beide Öffnun-



gen 14,14b blockiert, der Gassack erreicht so seine maximale Härte. Beim reinen Frontalzusammenstoß, siehe hierzu beispielsweise nochmals Figuren 8 und 9, wird nur der Gasstrom aus der ersten Öffnung 14 blockiert, die zweite Öffnung 14b bleibt frei und der Gassack hat eine geringere Härte.

5

Figur 15 zeigt eine Variation des in den Figuren 11 bis 13 beschriebenen Front-Gassacks. Hier ist nur ein Schlauch 16 vorhanden, in den mehrere Löcher 14 enden. Bei einem Schrägaufprall werden mehr Löcher 14 abgedeckt, ein Ausgleich hierzu durch einen symmetrisch angeordneten weiteren Schlauch 16 findet nicht statt, so dass der Gassack auch hier bei einem schräg versetzten Frontalzusammenstoß einen größeren Innendruck ausbilden kann.

10

Die Schläuche 16 sind in allen Ausführungsbeispielen zum Rand des Gassacks geführt, so dass der Insasse nicht mit austretenden heißen Gasen in Berührung kommen kann.

15

## Bezugszeichenliste

	10	Gassack
	12	Prallfläche
5	14	Öffnung
	16	Schlauch
	18	Gewebeelement
	19	Gassackhülle
	D1	erster Dummy - Dummy einer 5%-Frau
10	D2	zweiter Dummy - Dummy eines 50%-Insassen
	D3	dritter Dummy - Dummy eines 95%-Mannes

Patentansprüche

1. Gassack mit einer einen Gasraum umschließenden Gassackhülle (19) und wenigstens einer Ventilationsanordnung, die den Gasraum mit der Umgebung verbindet, wobei der Gasstrom durch die Ventilationsanordnung bei Auftreffen eines bestimmten Bereichs der Gassackhülle (19) auf ein Hindernis gedrosselt oder blockiert wird, wobei die Ventilationsanordnung wenigstens eine Öffnung (14) in der Gassackhülle umfasst,  
5  
10 dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilationsanordnung weiterhin einen mit der Gassackhülle verbundenen Schlauch (16) umfasst, in den die wenigstens eine Öffnung (14) endet, wobei der Schlauch eine nach außen gehende Austrittsöffnung aufweist.
- 15 2. Gassack nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsöffnung eine Stirnseite des Schlauchs ist.
3. Gassack nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlauch ein auf der Gassackhülle (19) befestigtes Gewebeelement (18) aufweist, sodass ein Teil der Schlauchwandung aus einem Abschnitt der Gassackhülle (19) gebildet wird.  
20
4. Gassack nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewebeelement (18) auf der dem Insassen zugewandten Seite der Gassackhülle (19) angeordnet ist.  
25
5. Gassack nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Öffnungen (14) vorhanden sind, die in den Schlauch enden.  
30

6. Kraftfahrzeug mit einem Seitengassack mit einer einen Gasraum umschließenden Gassackhülle (19) und wenigstens einer Ventilationsanordnung, die den Gasraum mit der Umgebung verbindet, wobei der Gasstrom durch die Ventilationsanordnung bei Auftreffen eines bestimmten Bereichs der Gassackhülle auf ein Hindernis gedrosselt oder blockiert wird, wobei die Ventilationsanordnung wenigstens eine Öffnung (14) in der Gassackhülle umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilationsanordnung weiterhin einen mit der Gassackhülle verbundenen Schlauch (16) umfasst, in den die wenigstens eine Öffnung (14) endet, wobei der Schlauch eine nach außen gehende Austrittsöffnung aufweist, und wobei sich der Schlauch bei expandiertem Gassack auf Höhe der Schulter eines sich in seiner Standard-Sitzposition befindenden 50%-Mannes befindet.
7. Kraftfahrzeug mit einem Frontgassack mit einer einen Gasraum umschließenden, eine Prallfläche aufweisenden Gassackhülle (19) und wenigstens einer Ventilationsanordnung, die den Gasraum mit der Umgebung verbindet, wobei der Gasstrom durch die Ventilationsanordnung bei Auftreffen eines bestimmten Bereichs der Gassackhülle auf ein Hindernis gedrosselt oder blockiert wird, wobei die Ventilationsanordnung wenigstens eine Öffnung (14) in der Gassackhülle umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilationsanordnung weiterhin einen mit der Gassackhülle verbundenen Schlauch (16) umfasst, in den die wenigstens eine Öffnung endet, wobei der Schlauch eine nach außen gehende Austrittsöffnung aufweist.
8. Kraftfahrzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Schlauch auf der Prallfläche (12) von einem unteren, mittleren Bereich schräg nach oben erstreckt.

9. Kraftfahrzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Öffnungen vorhanden sind.
- 5 10. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei symmetrisch angeordnete Ventilationsanordnungen vorhanden sind.
- 10 11. Kraftfahrzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Schlauch auf der Prallfläche (12) von einem mittleren bis oberen Bereich im wesentlichen horizontal erstreckt.
12. Kraftfahrzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Öffnungen vorhanden sind.

### Zusammenfassung

Es wird ein Gassack für ein Kraftfahrzeug beschrieben, dessen Härte sich der Insassengröße und gegebenenfalls der Unfallsituation anpasst. Die Anpassung erfolgt hierbei rein passiv. Der Gassack hat einen Gasraum umschließenden Gassackhülle und wenigstens eine Ventilationsanordnung, die den Gasraum mit der Umgebung verbindet, wobei der Gasstrom durch die Ventilationsanordnung bei Auftreffen eines bestimmten Bereichs der Gassackhülle auf ein Hindernis gedrosselt oder blockiert wird. Die Ventilationsanordnung umfasst wenigstens eine Öffnung (14) in der Gassackhülle und einen mit der Gassackhülle verbundenen Schlauch (16), in den die wenigstens eine Öffnung (14) endet, wobei der Schlauch eine nach außen gehende Austrittsöffnung aufweist (Fig. 1).

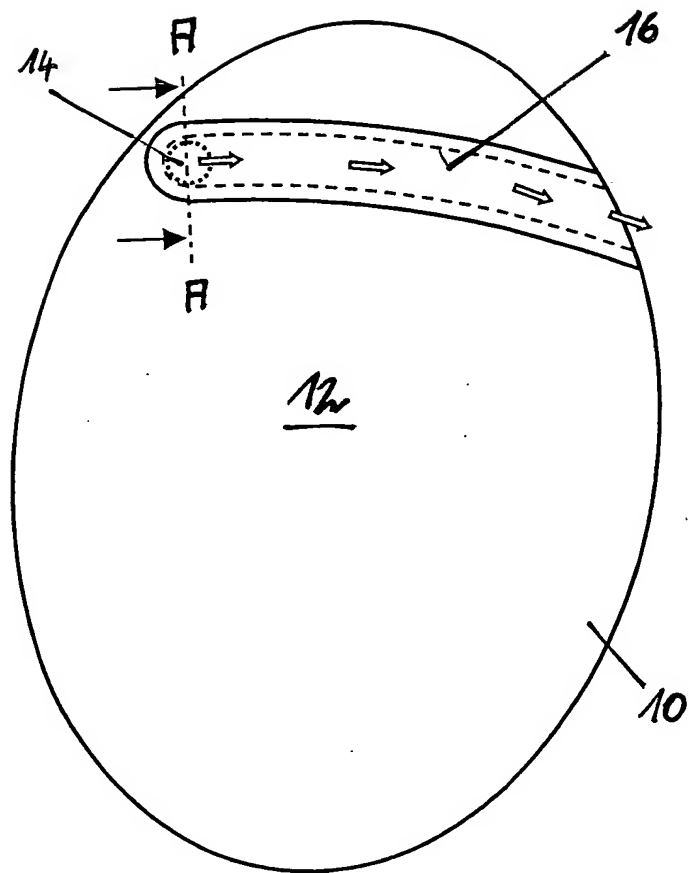


Fig. 1

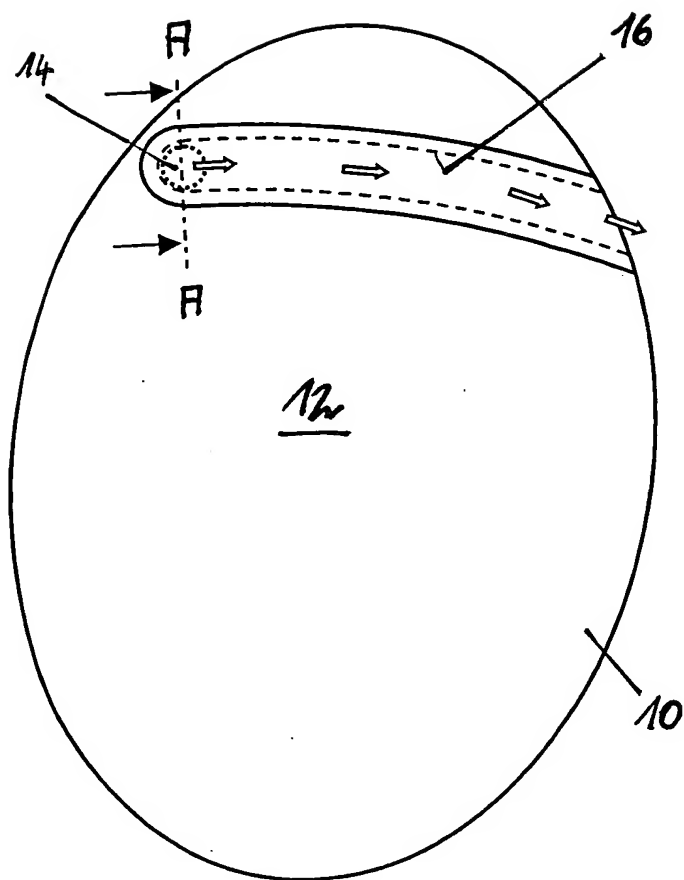


Fig. 1

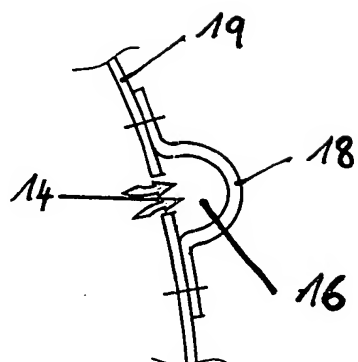


Fig. 2



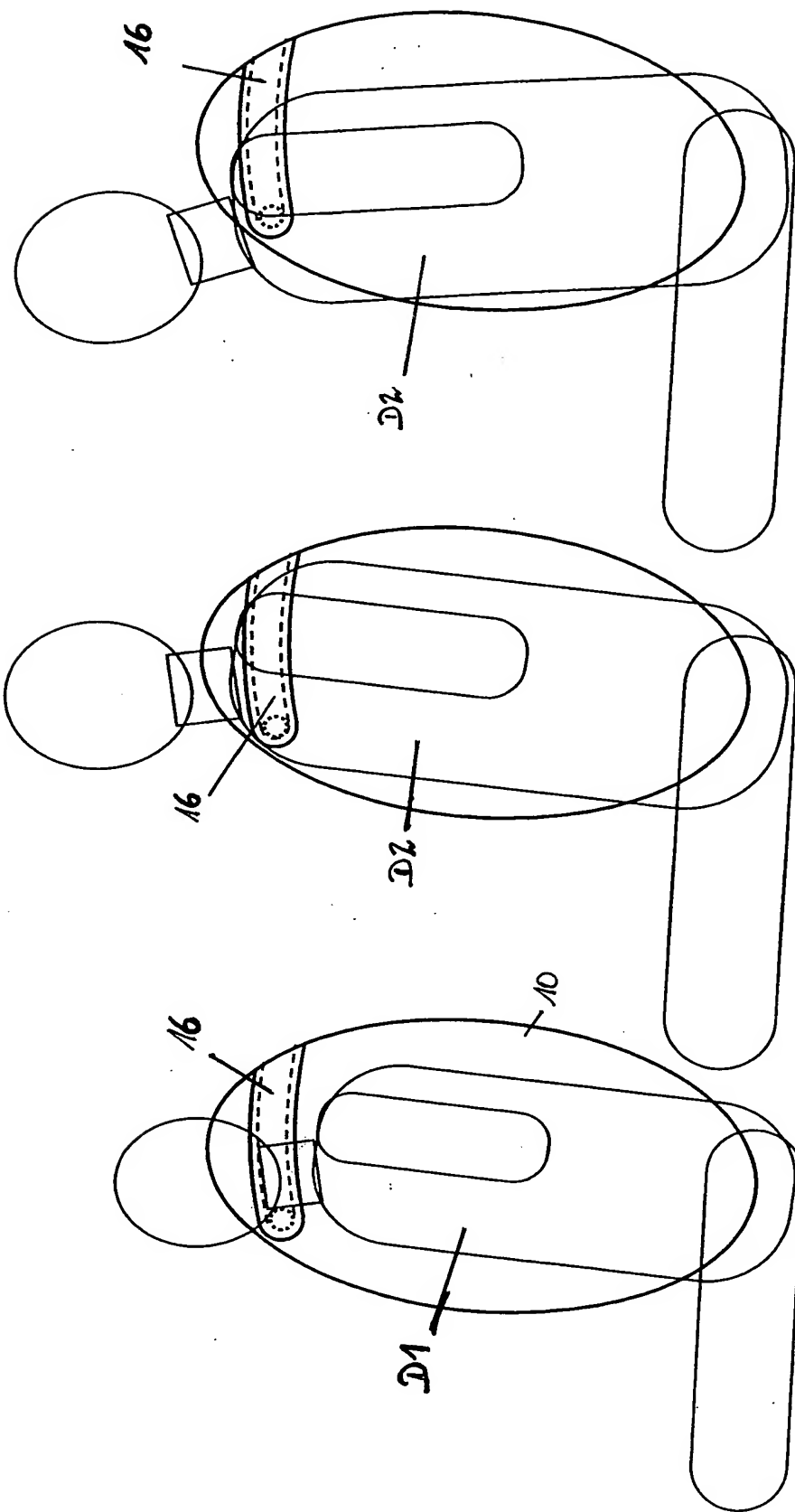


Fig. 5

Fig. 4

Fig. 3

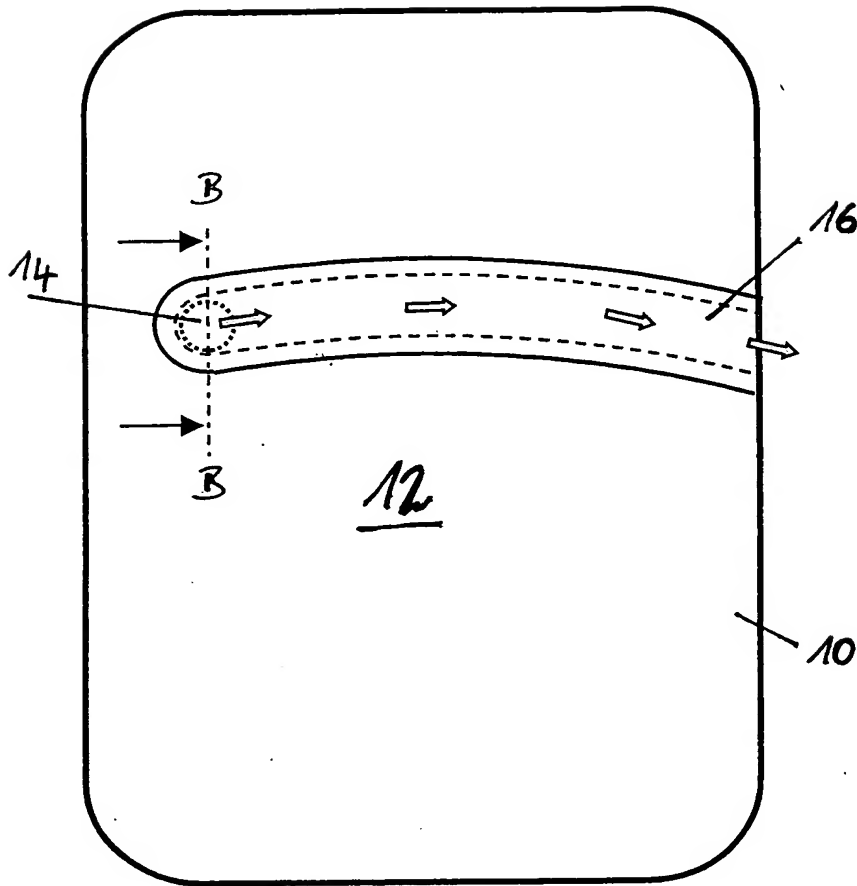


Fig. 6

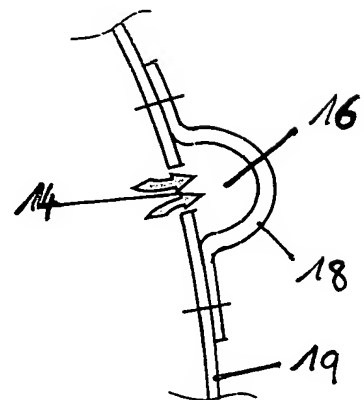


Fig. 7

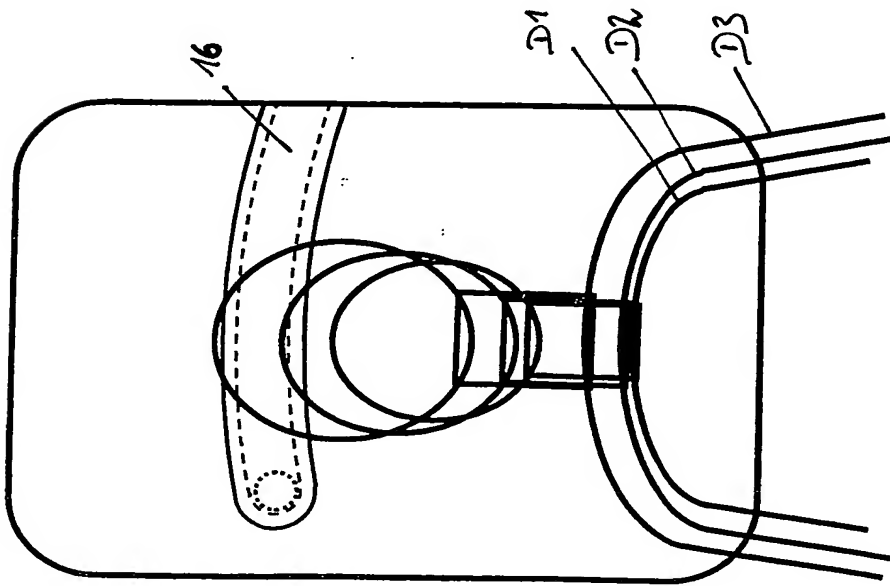


Fig. 8

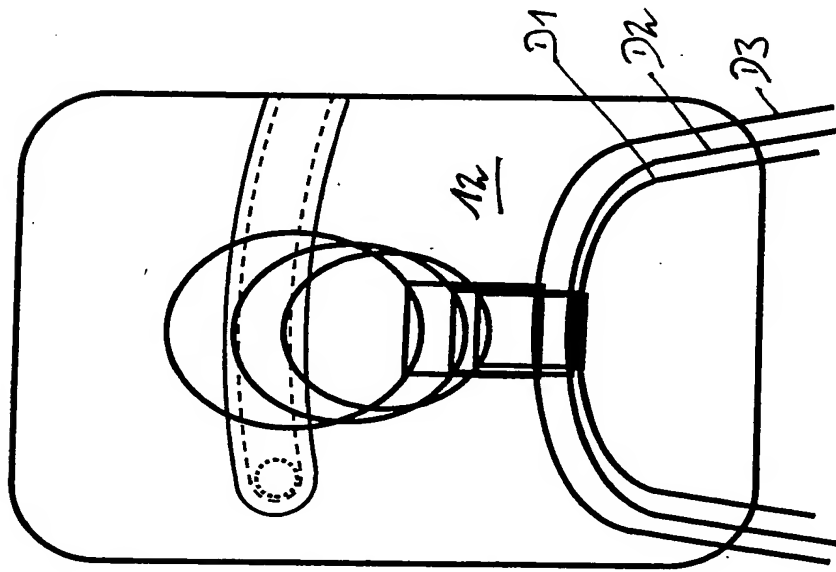


Fig. 9

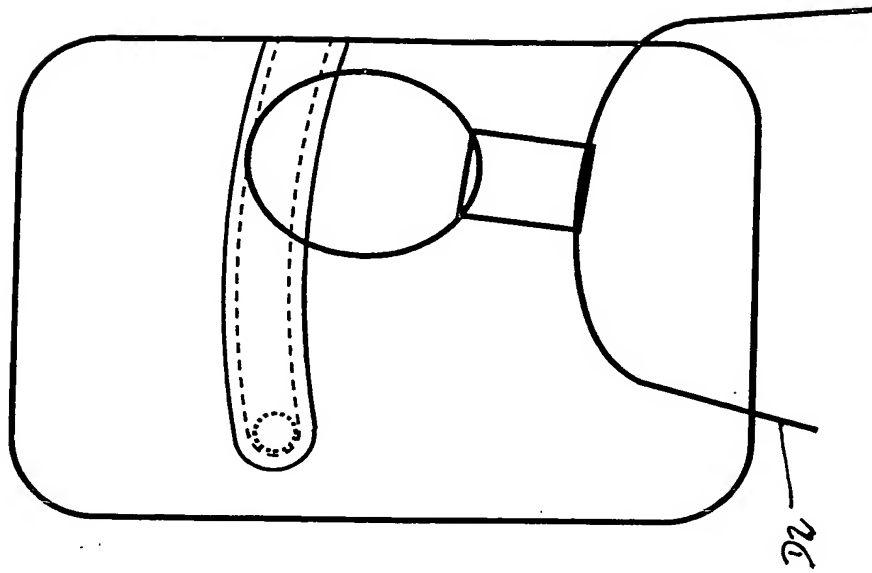


Fig. 10

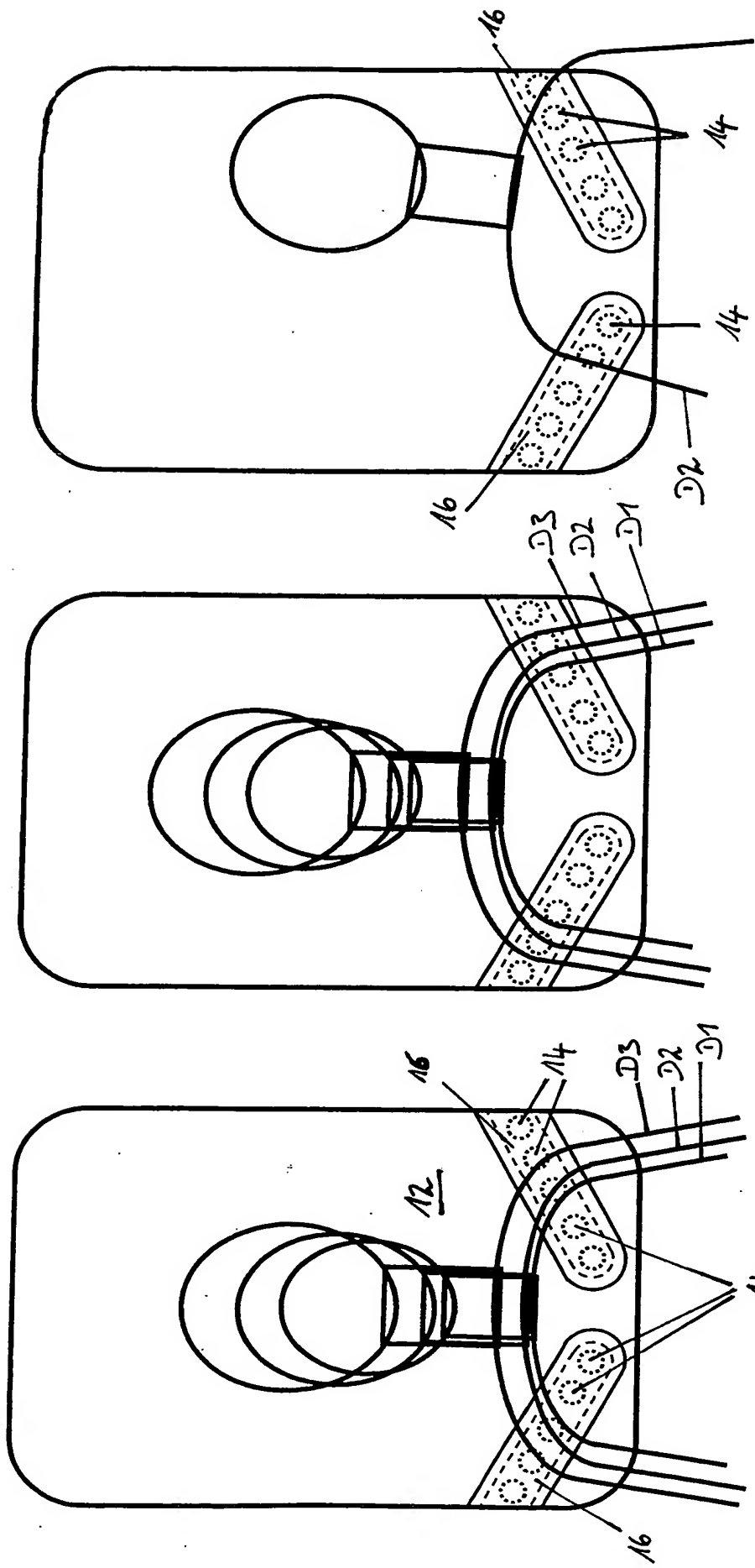


Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

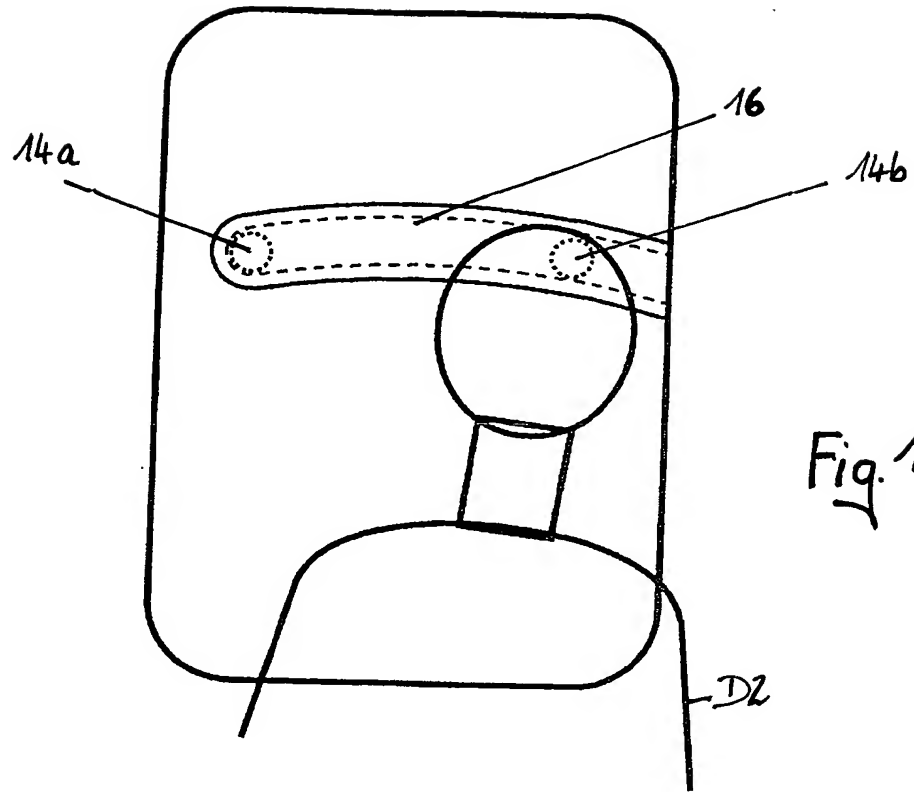


Fig. 14

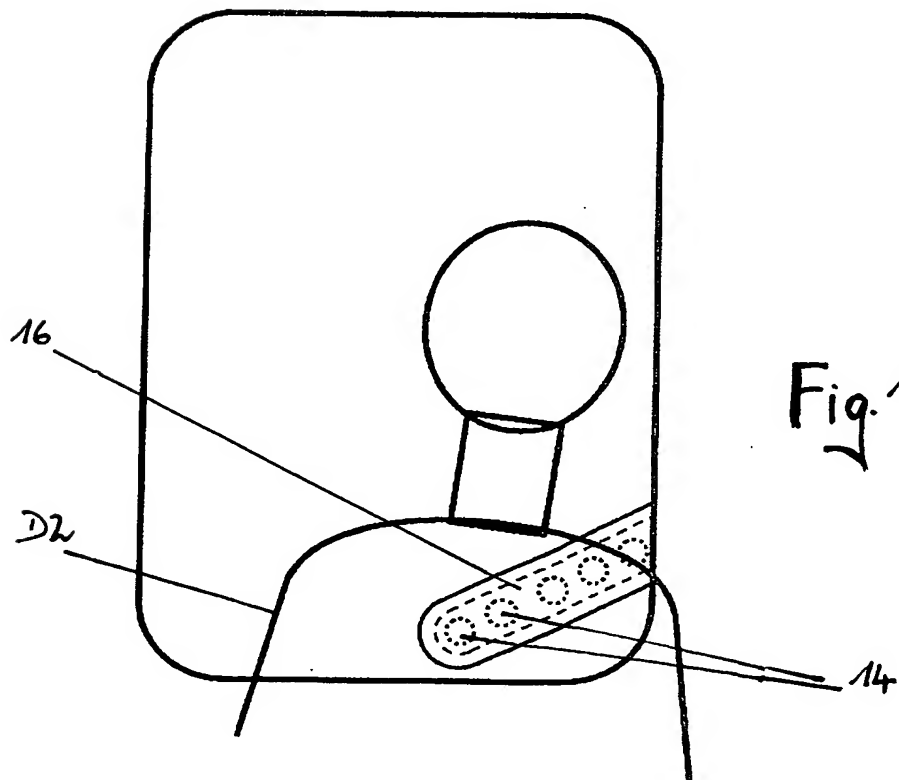


Fig. 15